

**(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle**  
Bureau international



**(43) Date de la publication internationale**  
**13 octobre 2005 (13.10.2005)**

**PCT**

**(10) Numéro de publication internationale**  
**WO 2005/096106 A1**

**(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : G04G 1/04,  
G01C 5/06**

Schild-Rust-Strasse 17, CH-2540 Grenchen/Granges (CH).

**(21) Numéro de la demande internationale :**  
PCT/EP2005/002166

**(72) Inventeur; et**

**(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : MATTHEY,  
Gérald, Maurice [CH/CH]; Route du Signal 3, CH-1338 Ballaigues (CH).**

**(22) Date de dépôt international :** 2 mars 2005 (02.03.2005)

**(74) Mandataire : ICB; Ingénieurs Conseils en Brevets SA,  
Rue des Sors 7, CH-2074 Marin (CH).**



KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— *avec rapport de recherche internationale*

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

DISPOSITIF ÉLECTRONIQUE PORTABLE AVEC FONCTION  
VARIOMÈTRE À AFFICHAGE ANALOGIQUE

DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne un dispositif électronique portable comportant un boîtier contenant un cadran, des moyens moteurs commandant au moins deux organes d'affichage analogiques disposés au-dessus du cadran. Le dispositif selon la présente invention comporte en particulier des moyens de détermination de la valeur 5 d'une grandeur physique liée à l'altitude à un instant donné dans un mode de fonctionnement particulier, des circuits électroniques comprenant notamment une base de temps, des moyens de traitement de la valeur et des moyens de mémorisation d'une ou plusieurs valeurs déterminées ou traitées de la grandeur physique.

10

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE

De tels dispositifs sont connus de l'art antérieur. On connaît en particulier des dispositifs électroniques portables présentant une fonction altimètre, généralement 15 destinés à être utilisés en randonnée.

Cependant, pour la pratique de certaines activités, une indication de l'altitude n'est pas suffisante pour le porteur du dispositif. En particulier, dans la pratique de sports aériens impliquant le pilotage d'aéronefs sans moteur, par exemple, il est important pour le pilote de disposer d'informations relatives à sa vitesse verticale de 20 progression. Les instruments de bord existant sur les avions de transport présentent des fonctionnalités en grand nombre qui ne sont pas toutes mises à la disposition des pilotes sur les aéronefs légers du type planeur, U.L.M. (Ultra Léger Motorisé), parapente ou deltaplane.

En outre, dans la pratique de certains autres sports tel que le saut en 25 parachute, la randonnée pédestre ou encore le V.T.T., le fait que le sportif dispose d'une information sur son altitude est utile voire essentiel en ce qui concerne la chute libre. Toutefois, il peut être intéressant pour les personnes pratiquant ce type d'activités d'accéder à des informations complémentaires.

30

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

Un premier but de la présente invention est de pallier les inconvénients susmentionnés de l'art antérieur en fournissant un dispositif électronique portable

fournissant à son porteur des informations relatives à sa vitesse verticale de déplacement.

Un autre but de l'invention est de proposer un dispositif électronique portable dont l'affichage est intuitif et permet à l'utilisateur d'accéder à des informations 5 représentatives de sa situation à un instant donné de manière rapide et lisible.

Dans ce but, l'invention prévoit notamment un dispositif électronique portable du type mentionné plus haut caractérisé par le fait que les moyens de traitement sont agencés pour produire des premiers signaux de commande à destination des moyens moteurs, sur la base des valeurs déterminées de ladite grandeur physique. La nature 10 de ces signaux électriques permet d'effectuer un affichage représentatif, d'une part d'une vitesse de variation de l'altitude instantanée par un premier organe d'affichage analogique et, d'autre part, d'une vitesse de variation de l'altitude moyennée sur un intervalle de temps prédéfini par le second organe d'affichage analogique.

Dans la suite du présent exposé, par vitesse "instantanée", il faudra 15 comprendre que la durée séparant deux mesures successives sur la base desquelles ladite vitesse est calculée est relativement courte, en particulier par rapport à la durée séparant deux mesures utilisées pour calculer la vitesse moyenne. A titre d'exemples non limitatifs, on peut prévoir que la vitesse instantanée est calculée sur une ou deux secondes si la vitesse moyenne est calculée sur une minute et que la vitesse 20 instantanée est calculée sur 15 ou 30 secondes si la vitesse moyenne est calculée sur une demi-heure.

Grâce à l'arrangement selon la présente invention, il ne faut que très peu de temps au porteur du dispositif lorsqu'il en consulte l'affichage pour savoir quelle est sa vitesse verticale instantanée, la position d'un premier organe d'affichage analogique 25 par rapport à celle du second organe d'affichage analogique lui fournissant en outre une indication qualitative sur sa situation en termes d'accélération ou de décélération.

Selon un mode de réalisation préféré du dispositif, les moyens de détermination de la valeur de la grandeur physique liée à l'altitude comprennent un capteur de pression dont les mesures sont transmises aux moyens de traitement qui 30 sont agencés pour déduire de ces mesures la valeur de la vitesse verticale de progression du porteur du dispositif, à un instant donné.

On peut également prévoir que la détermination de la vitesse comprend une étape de détermination de la valeur de l'altitude. De ce fait, le dispositif selon la présente invention peut être arrangé de telle manière que la valeur de l'altitude à un 35 instant donné peut être affichée, soit dans un mode de fonctionnement différent par les mêmes organes d'affichage, soit simultanément à l'aide d'une zone d'affichage numérique supplémentaire, par exemple.

## BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

- 5        D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit, faite en référence aux dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et dans lesquels:
- la figure 1 représente une vue de face d'un dispositif électronique portable selon un mode de réalisation préféré de la présente invention, et
- 10      - la figure 2 représente un diagramme schématique général du circuit électronique du dispositif indicateur représenté sur la figure 1.

## DESCRIPTION DÉTAILLÉE

- 15      La figure 1 représente un premier mode de réalisation préféré du dispositif électronique portable selon la présente invention, sous la forme d'une montre particulièrement adapté pour l'utilisation d'aéronefs sans moteur, très simple à la fois du point de vue structurel et du point de vue de son fonctionnement. La montre 1 se présente en apparence comme une montre de type conventionnel. Celle-ci comporte, 20 en effet, un boîtier 2 pouvant, par exemple, être du type fond-carrure moulé en matière plastique, comprenant des cornes 3 prévues pour l'attache d'un bracelet (non représenté) et contenant notamment un mouvement horloger (non représenté), un cadran 4, le boîtier 2 étant fermé sur sa face supérieure par une glace 5 surmontée d'une lunette fixe 6 sur sa périphérie. La montre 1 comporte en outre un unique 25 organe de commande 7, à savoir une tige-couronne, pouvant être utilisée en particulier en tant que poussoir en plus de son utilisation classique en rotation.

La lunette 6 porte des index signalant les heures, des chiffres étant inscrits pour repérer plus clairement les positions 3, 6, 9 et 12 heures.

- 30      La montre 1 comporte également deux aiguilles, respectivement, d'indication des heures 8 et des minutes 9.

Le cadran 4 porte des graduations circulaires 10, dont l'unité est le mètre par seconde, servant à l'indication de valeurs d'une vitesse verticale de déplacement ou, autrement dit, d'une vitesse de variation de l'altitude dans le cadre d'un mode de fonctionnement particulier appelé mode variomètre. La position correspondant à une 35 vitesse verticale nulle est disposée à 3 heures, tandis que les graduations s'étendent de manière symétrique, d'une part entre la position 3 heures et la position 10 heures pour indiquer la valeur d'une vitesse d'ascension et, d'autre part, entre la position 3

heures et la position 8 heures pour indiquer la valeur d'une vitesse de descente. En particulier, il est prévu à titre illustratif que les valeurs des graduations sont comprises sensiblement entre -5 et +5 mètres par seconde.

Le cadran 4 porte une indication supplémentaire, donnée ici à titre d'exemple, 5 à savoir l'expression "vitesse (m/s)" 11 disposée à la position douze heures à l'intérieur des graduations. Cette indication supplémentaire 11 constitue donc quasiment le seul indice apparent de la montre selon l'invention susceptible de suggérer à un observateur que cette dernière présente des fonctionnalités supplémentaires par rapport à une montre conventionnelle.

10 En effet, la montre 1 comporte des moyens techniques particuliers, qui seront rapidement décrits plus loin en relation avec la figure 2, lui permettant de fournir des indications spécifiques relatives à la pratique de sports aériens. Ces moyens techniques comprennent notamment, selon un mode de réalisation préféré de la présente invention, un capteur de pression permettant de mesurer à chaque instant la 15 pression de l'environnement extérieur à la montre et d'en transmettre la valeur aux circuits électroniques du dispositif. Ces techniques ont été décrites dans de nombreux documents de l'art antérieur et ne seront pas abordées plus en détail par la suite.

Des moyens des circuits électroniques décrits plus loin sont en outre agencés pour déduire la valeur d'une vitesse de variation de l'altitude sur la base des mesures 20 effectuées par le capteur de pression.

Ainsi, par une programmation adéquate du circuit électronique de la montre selon la présente invention, il est prévu un premier mode de fonctionnement, ou mode horaire, dans lequel les fonctions classiques sont assurées par les aiguilles des heures et des minutes. En outre, la tige-couronne 7 présente deux positions stables et 25 une position instable, une première position stable étant la position au repos dans laquelle la tige-couronne ne remplit aucune fonction. De manière conventionnelle, la seconde position stable est une position tirée par rapport à la position de repos, dans laquelle la tige-couronne permet de régler, par rotation, l'indication de l'heure fournie par les deux aiguilles 8, 9. La position instable est atteinte par une pression sur la couronne en direction du boîtier 2 de la montre, un ressort (non représenté) étant 30 prévu pour la repousser vers la position de repos lorsque la pression cesse, à la manière d'un bouton-poussoir. Chaque pression effectuée sur la tige-couronne 7 permet de commander la montre pour entraîner la modification de l'affichage en cours et pour afficher des informations dont la nature peut éventuellement dépendre de 35 paramètres extérieurs à la montre.

De manière préférée, le mode variomètre est activé manuellement par l'utilisateur de la montre 1, par une action sur la tige-couronne 7, détectée par les circuits électroniques du dispositif.

- Une fois le mode variomètre activé, les fonctions respectivement associées  
5 aux aiguilles des minutes 9 et des heures 8 sont l'affichage de la vitesse de variation de l'altitude sensiblement instantanée et l'affichage d'une vitesse de variation de l'altitude moyennée sur une durée prédefinie.

On peut noter l'excellente lisibilité du dispositif électronique 1 selon la présente invention, car l'affichage est sobre et ne fait que reprendre une structure éprouvée  
10 depuis plusieurs siècles, à savoir un système d'affichage analogique, préférablement par aiguille, bien que l'utilisation de disques tournants portant des index reste envisageable. Ainsi, il ne faut que très peu de temps au porteur lorsqu'il consulte sa montre pour savoir quelle est sa vitesse verticale instantanée, la position de l'aiguille des minutes 9 par rapport à celle de l'aiguille des heures 8 lui fournissant en outre une  
15 indication qualitative sur sa situation en termes d'accélération ou de décélération. A titre illustratif, la situation représentée sur la figure 1 correspond à une vitesse "instantanée" de diminution de l'altitude de l'ordre de 2,5 m/s tandis que la vitesse moyenne de diminution de l'altitude sur la dernière minute est de l'ordre de 1 m/s.  
Ainsi, le porteur de la montre est averti, d'un rapide coup d'œil, du fait qu'il subit ou  
20 qu'il vient de subir une accélération relativement importante par rapport à sa vitesse moyenne de la dernière minute écoulée.

Des fonctionnalités supplémentaires sont également mises en œuvre sur la montre 1 et sont accessibles par le biais de la tige-couronne 7. On peut éventuellement prévoir des fonctions supplémentaires relatives à l'indication de  
25 grandeurs liées à l'altitude. La nature des fonctions disponibles et la façon d'y accéder sont fournies à titre d'exemples non limitatifs.

Selon l'exemple de réalisation exposé ici, des moyens sont prévus pour commander les aiguilles des heures 8 et des minutes 9 en réponse à une pression sur la tige-couronne 7 à partir du mode variomètre, de telle manière qu'elles se superposent pour afficher la valeur de l'altitude en regard de graduations supplémentaires 12 du cadran ou de la lunette. Il est prévu ensuite un retour automatique au mode d'affichage des vitesses de variation d'altitude après un intervalle de temps de quelques secondes. On peut également prévoir, de manière alternative ou complémentaire, que le retour en mode variomètre est obtenu par une nouvelle pression sur la tige-couronne 7.

On peut prévoir de manière similaire que ces moyens permettent également de commander les aiguilles des heures 8 et des minutes 9 en réponse à une pression

sur la tige-couronne 7 à partir du mode horaire, de manière qu'elles se superposent pour afficher la valeur de l'altitude correspondante.

La mise en œuvre des fonctions décrites ci-dessus est exposée en relation avec la figure 2 qui représente un diagramme schématique de la structure générale 5 du circuit électronique du dispositif électronique portable selon la présente invention.

De manière générale, le circuit électronique de la montre comprend notamment un circuit intégré 20 comportant un circuit contrôleur 21 susceptible de gérer les fonctions horaires conventionnelles de la montre 1 comprenant, dans ce but, un circuit de division du temps, le circuit contrôleur 21 étant relié notamment à un 10 résonateur 22 servant de base de temps. A partir de cette base de temps, des informations temporelles sont produites par le circuit contrôleur 21, notamment pour assurer les fonctions du mode horaire et les fonctionnalités relatives au mode variomètre.

En outre, le circuit contrôleur 21 reçoit en entrée des signaux générés par un 15 capteur de pression 23 générant des signaux électriques analogiques représentatifs de la pression environnante. Ces signaux transitent par un convertisseur analogique-numérique 24 avant d'être fournis en entrée du circuit contrôleur 21, sous la forme d'un signal digital.

Le capteur de pression 23 est de type conventionnel et l'homme du métier ne 20 rencontrera pas de difficulté particulière pour en choisir un qui soit adapté à la mise en œuvre de la présente invention. Le capteur de pression est alimenté de manière à effectuer des mesures périodiques pendant le fonctionnement du mode variomètre.

Le circuit intégré 20 comporte également des zones de mémoire, notamment une première zone de mémoire 25, préféablement de type non volatile, contenant un 25 programme permettant au circuit contrôleur 21 d'effectuer des calculs relatifs au mode variomètre, comme par exemple la conversion des mesures de pression en valeurs d'altitude, puis le calcul de la différentielle entre deux valeurs successives de l'altitude pour en calculer la vitesse de variation. Le choix d'une mémoire non volatile reprogrammable (Flash ou EPROM, par exemple) permet éventuellement de mettre à 30 jour ultérieurement le programme de calcul.

Le circuit intégré 20 comporte de manière préférée au moins une seconde zone de mémoire 26, qui peut éventuellement être de type volatile, dans laquelle les résultats des calculs effectués par le circuit contrôleur 21 sont stockés périodiquement. Cette seconde zone de mémoire 26 est notamment prévue pour 35 stocker les valeurs d'altitude relatives à une fenêtre temporelle prédéfinie.

A titre illustratif, on peut programmer le dispositif selon la présente invention de telle manière que le capteur de pression 23 est commandé pour effectuer une mesure

de la pression environnante par seconde. On prévoit également que la vitesse moyenne de variation de l'altitude est calculée sur une fenêtre temporelle d'une minute. Ainsi, la zone de mémoire 26 est agencée de manière à pouvoir mémoriser au moins 60 valeurs successives calculées par le circuit contrôleur 21, sur la base des 5 mesures effectuées par le capteur de pression. A chaque mesure de la pression environnante transmise par le convertisseur analogique-numérique 24 au circuit contrôleur 21, ce dernier calcule une valeur d'altitude correspondant à la pression mesurée, par une programmation de type conventionnel.

Le circuit contrôleur 21 calcule également la différence que présente la 10 dernière valeur d'altitude calculée par rapport à l'avant-dernière valeur calculée, lue à partir de la zone de mémoire 26, pour déterminer la valeur de la vitesse quasi-instantanée de variation de l'altitude. Le circuit contrôleur calcule en outre la valeur de la vitesse moyenne de variation de l'altitude sur la base de la dernière valeur mesurée de l'altitude et de la valeur de l'altitude calculée 60 secondes plus tôt. Cette dernière 15 valeur est alors remplacée dans la zone de mémoire 26 par la dernière valeur d'altitude calculée. Ainsi, chaque valeur d'altitude mémorisée dans la zone de mémoire 26 est mise à jour une fois toutes les 60 secondes.

Dans un même temps, le circuit contrôleur 21 envoie des signaux adaptés à un circuit de commande 27 de moyens moteurs bi-directionnels, de telle manière que 20 l'aiguille des minutes 9 affiche la vitesse "instantanée" de variation de l'altitude en regard des graduations du cadran. De même, le circuit contrôleur 21 produit des signaux adaptés pour le circuit de commande 27 des moyens moteurs, par exemple deux moteurs bi-directionnels, de telle manière que l'aiguille des heures 8 affiche la valeur de la vitesse moyenne de variation de l'altitude, en regard des mêmes 25 graduations.

De manière préférée, le circuit contrôleur 21 est agencé de telle manière que, tant que le nombre de mesures effectuées depuis le passage en mode variomètre est inférieur à 60, la vitesse moyenne de variation de l'altitude est calculée sur la base de la dernière mesure réalisée et de la première mesure mémorisée dans la zone 30 mémoire 26, en prenant en compte la durée séparant ces deux mesures.

Par ailleurs, le circuit électronique de la montre comporte des moyens conventionnels (non représentés) pour détecter des pressions effectuées par l'utilisateur sur la tige-couronne 7. Cette dernière se trouve en position A au repos et présente deux positions extrêmes B et C. La position B, instable, obtenue par une 35 pression de l'utilisateur active une fonction du circuit contrôleur 21 modifiant le mode de fonctionnement de la montre, tel que décrit plus haut. Lorsque la tige-couronne 7 est enfoncée en position B à partir du mode horaire, le circuit contrôleur 21 génère

des signaux, à destination du circuit de commande 27 des moteurs, de telle manière que les aiguilles des heures 8 et des minutes 9 se superposent pour afficher la valeur de l'altitude correspondante. De même, lorsque la tige-couronne 7 est enfoncée en position B à partir du mode variomètre, le circuit contrôleur 21 génère des signaux, à 5 destination du circuit de commande 27 des moteurs, de telle manière que les aiguilles des heures 8 et des minutes 9 se superposent pour afficher la valeur de l'altitude correspondante.

A titre d'exemple, on peut prévoir que l'affichage de l'altitude est maintenu pendant une durée de l'ordre de 3 secondes avant de retourner à l'affichage 10 correspondant au mode variomètre. Dans ce cas, bien entendu, la valeur d'altitude indiquée par les aiguilles des heures et des minutes est préférablement mise à jour une fois par seconde en prenant en compte les nouvelles mesures effectuées par le capteur de pression.

Bien entendu, l'homme du métier est capable de programmer comme il le 15 souhaite le circuit intégré 20 de la montre selon la présente invention, pour prévoir des réponses respectivement adaptées aux différentes actions possibles sur la tige-couronne 7.

En outre, des moyens conventionnels bien connus de l'homme du métier sont mis en œuvre pour permettre une correction de l'heure courante indiquée par les 20 aiguilles 8 et 9, en mode horaire, lorsque la tige-couronne 7 est tirée dans la position stable C.

Un avantage supplémentaire du dispositif électronique portable selon l'invention apparaît du fait de son esthétique. En effet, du fait de la discrétion de sa présentation, ce qui n'est généralement pas le cas des dispositifs conventionnels 25 offrant des fonctionnalités liées à la pratique de sports aériens ou d'altitude, la présente montre peut être portée en toute circonstance et donc en permanence. Ainsi, son utilisateur n'est pas obligé d'anticiper des occasions à venir de pratiquer un sport de ce type pour porter la montre dans la mesure où il peut la porter en permanence sans faire aucune concession d'ordre esthétique.

30 Bien entendu, on peut prévoir un certain nombre de variantes au modèle de réalisation qui vient d'être décrit sans sortir du cadre de la présente invention.

En particulier, il peut être avantageux de prévoir l'agencement d'une zone d'affichage numérique, comme par exemple un écran à cristaux liquides (LCD) (référence 30 sur la figure 2), permettant d'afficher des indications complémentaires 35 de celles fournies par les aiguilles des heures 8 et des minutes 9. Ainsi, à titre illustratif, une telle zone d'affichage numérique peut être mise à profit pour afficher l'heure courante pendant le fonctionnement du mode variomètre. En outre, les circuits

électroniques du dispositif peuvent être programmés pour qu'en réponse à une action adaptée sur la tige-couronne 7 à un instant donné la zone d'affichage numérique indique la valeur de l'altitude correspondante, de manière alternative ou complémentaire à l'utilisation des graduations 12.

- 5 D'autre part, les moyens utilisés pour déterminer les valeurs des vitesses de variation de l'altitude peuvent par exemple être mis en œuvre sous la forme d'un récepteur GPS ("Global Positioning System") (référence 31 sur la figure 2) qui fournit directement une valeur d'altitude au circuit contrôleur 21 à la place d'une valeur de pression, tel que décrit plus haut. L'homme du métier ne rencontrera pas de difficulté 10 particulière pour adapter la programmation des circuits électroniques du dispositif électronique en fonction des moyens de détermination de la vitesse de variation de l'altitude employés.

De manière similaire, l'homme du métier peut prévoir des variantes, en ce qui concerne la méthode de calcul décrite plus haut pour la détermination des vitesses de 15 variation de l'altitude, sans sortir du cadre de la présente invention. A titre illustratif, lorsque les moyens utilisés pour la détermination de la valeur de l'altitude comprennent un capteur de pression, les circuits électroniques du dispositif peuvent être programmés de façon à mémoriser directement des valeurs de pression plutôt que des valeurs d'altitude. Dans ce cas, le circuit contrôleur est préférablement 20 programmé pour calculer une vitesse de variation de la pression et convertir le résultat ainsi obtenu en une valeur de vitesse de variation de l'altitude avant d'afficher cette dernière.

Par ailleurs, les exemples de valeurs numériques fournis en ce qui concerne les plages de vitesse de variation de l'altitude à afficher ainsi que les fréquences de 25 mesure ou de calcul le sont à titre non limitatif. Le fabricant de tels dispositifs électroniques portables peut en effet prévoir plusieurs modèles différents dont chacun serait adapté à une catégorie de sports prédéfinie, chaque catégorie regroupant des sports de plages de vitesses de variation d'altitude du même ordre de grandeur. A titre d'exemple, en plus du modèle qui vient d'être décrit convenant notamment pour la 30 pratique du vol à voile, on peut prévoir un premier modèle supplémentaire destiné à une utilisation lors de la pratique de la chute libre, pour lequel la vitesse moyenne est calculée sur une durée de l'ordre de 30 secondes à une minute et la plage s'étend entre -100 et +100 m/s et, un second modèle supplémentaire pour randonnée pédestre et V.T.T., pour lequel la vitesse moyenne est calculée sur une durée de 35 l'ordre d'une demi-heure avec une plage s'étendant entre -5000 et +5000 mètres par heure.

De manière alternative, on peut prévoir d'utiliser une échelle logarithmique ou semi-logarithmique pour couvrir une plus grande plage de valeurs tout en conservant une bonne lisibilité sur les faibles valeurs, ou encore d'utiliser plusieurs échelles adaptées à différentes plages de valeurs de la vitesse. D'autre part, l'invention ne se 5 limite pas à un dispositif indiquant le sens de variation de l'altitude comme c'est le cas de la montre représentée à titre d'exemple. En effet, on peut prévoir une simple échelle d'indication de la valeur absolue de la vitesse de variation de l'altitude dans la mesure où, dans la plupart des situations, le porteur du dispositif est normalement capable de déterminer lui-même la direction de son déplacement. Une telle variante 10 de réalisation présente l'avantage d'une échelle d'indication des valeurs de vitesse plus étendue que celle représentée sur la figure 1, ce qui permet d'afficher des valeurs de vitesse contenues dans une plus grande plage de valeurs.

D'autre part, on peut prévoir un modèle comportant des graduations de vitesse en pieds par minute plus particulièrement destiné aux utilisateurs des pays anglo- 15 saxons.

De même, l'homme du métier pourra modifier ou supprimer les graduations 12 relatives à l'indication de la valeur d'une altitude sans sortir du cadre de la présente invention.

On peut également prévoir des variantes de réalisation du dispositif 20 électronique selon la présente invention dans lesquelles ce dernier comporte en outre des moyens d'alarme (référence 32, figure 2). Dans ce cas, ces moyens d'alarme sont préféablement commandés par les circuits électroniques 20 en réponse à la détection du franchissement d'une valeur prédéfinie de vitesse de variation de l'altitude pour améliorer la sécurité du porteur. Les moyens d'alarme 32 peuvent être 25 mis en œuvre sous la forme d'un signal visuel voire lumineux au niveau du cadran du dispositif, sous la forme d'une alarme sonore ou encore sous la forme d'un vibreur, tous de type conventionnel.

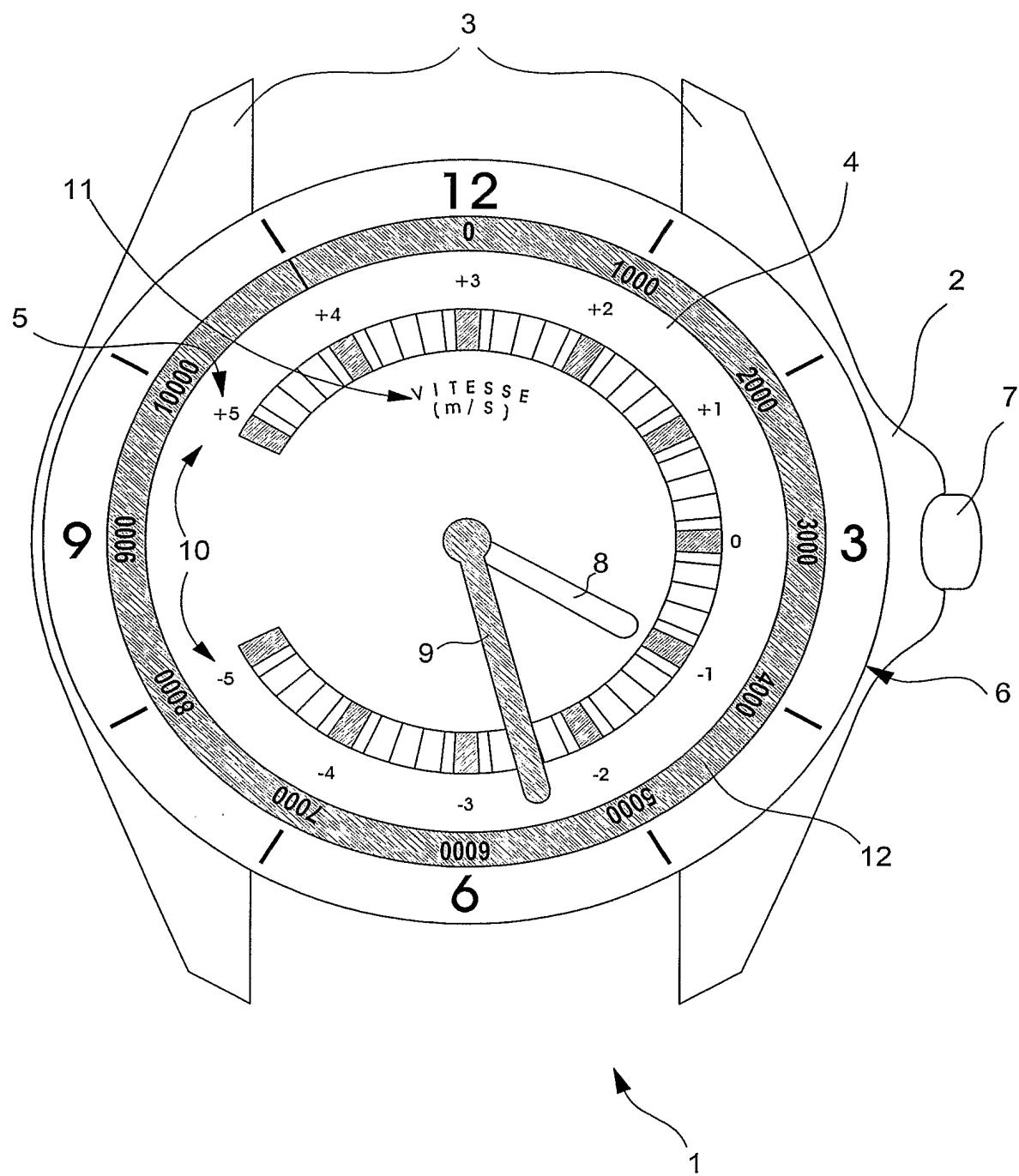
REVENDICATIONS

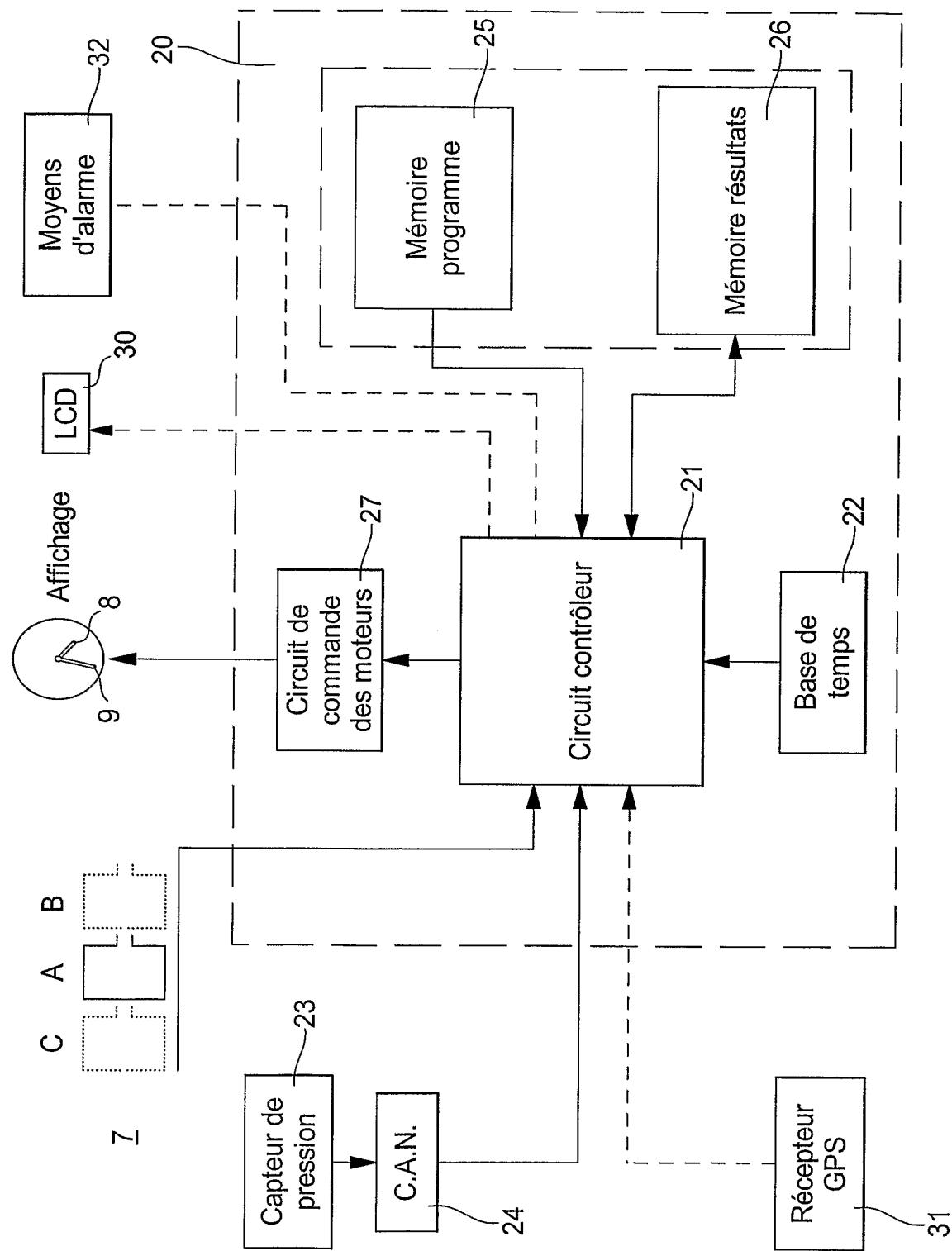
1. Dispositif électronique (1) portable comportant un boîtier (2) contenant un cadran (4), des moyens moteurs (27) commandant au moins deux organes d'affichage analogiques (8, 9) disposés au-dessus dudit cadran (4), des moyens de détermination (23, 31) de la valeur d'une grandeur physique liée à l'altitude à un instant donné, des circuits électroniques (20) comprenant notamment une base de temps (22), des moyens de traitement (21) de ladite valeur et des moyens de mémorisation (26) d'une ou plusieurs valeurs déterminées ou traitées de ladite grandeure physique, caractérisé en ce que lesdits moyens de traitement (21) sont agencés pour produire des premiers signaux de commande à destination desdits moyens moteurs (27), sur la base des valeurs déterminées de ladite grandeure physique, pour effectuer un affichage représentatif, d'une part d'une vitesse de variation de l'altitude instantanée par un premier (9) desdits organes d'affichage analogiques et, d'autre part, d'une vitesse de variation de l'altitude moyennée sur un intervalle de temps prédéfini par le second (8) desdits organes d'affichage analogiques.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de détermination de la valeur de ladite grandeure liée à l'altitude comprennent un capteur (23) de pression.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdits circuits électroniques comportent en outre un mouvement horloger, le dispositif présentant un mode de fonctionnement horaire dans lequel lesdits circuits électroniques (20) sont agencés pour produire des seconds signaux électriques à destination desdits moyens moteurs (27), pour commander lesdits organes d'affichage analogiques (8, 9) de telle manière que ces derniers affichent l'heure courante.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lesdits circuits électroniques (20) sont en outre agencés pour déterminer la valeur de l'altitude à un instant donné, sur la base de la valeur déterminée par lesdits moyens de détermination (23, 31).
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, ledit dispositif comportant en outre une zone d'affichage numérique (30), caractérisé en ce que lesdits circuits électroniques (20) sont en outre agencés pour déterminer la valeur de l'altitude à un instant donné, sur la base de la valeur déterminée par lesdits moyens de détermination (23, 31), et pour produire des troisièmes signaux électriques à

destination d'un circuit de commande de ladite zone d'affichage numérique pour afficher ladite valeur déterminée de l'altitude.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits circuits de traitement (21) sont agencés pour produire 5 des signaux électriques supplémentaires à destination de moyens d'alarme (32) en réponse à la détection du dépassement d'une valeur prédefinie par l'une desdites valeurs déterminées de ladite grandeur physique.

Fig. 1



**Fig. 2**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2005/002166

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G04G1/04 G01C5/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G04G G04B G01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 308 522 A (VERTICAL INSTR INC) 29 March 1989 (1989-03-29) column 2, line 22 – column 3, line 35 column 5, lines 9-45 claims 1,3-6 figures 1,2 ----- EP 0 685 711 A (SEIKO EPSON CORP) 6 December 1995 (1995-12-06) column 1, lines 1-11,19-29 column 3, lines 29-39 column 3, line 56 – column 4, line 40 column 4, line 54 – column 7, line 37 claim 1 figures 1,12,13 -----	1-6
Y	-----	1-6

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

13 July 2005

26/07/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL – 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pirozzi, G

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2005/002166

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 500 386 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 26 August 1992 (1992-08-26) column 2, lines 38-47 column 4, line 40 – column 8, line 11 claims 1-3,7,8,10 figures 1-3 ----- EP 0 581 957 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 9 February 1994 (1994-02-09) column 3, line 17 – column 4, line 26 column 6, line 45 – column 7, line 4 column 7, lines 18-55 figures 3,8-11 -----	1-6
A	US 4 835 716 A (TAMAKI NOBUO ET AL) 30 May 1989 (1989-05-30) the whole document -----	1-6
A	US 5 500 835 A (BORN JEAN-JACQUES) 19 March 1996 (1996-03-19) the whole document -----	1-6
A	US 4 257 112 A (HUBNER KURT) 17 March 1981 (1981-03-17) the whole document -----	1-6
A	US 4 539 843 A (WISE FRED W) 10 September 1985 (1985-09-10) the whole document -----	1-6

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/002166

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 0308522	A	29-03-1989	EP US	0308522 A1 4694694 A	29-03-1989 22-09-1987	
EP 0685711	A	06-12-1995	JP JP DE DE EP JP US	3536428 B2 8050029 A 69522496 D1 69522496 T2 0685711 A2 2004125806 A 5724317 A	07-06-2004 20-02-1996 11-10-2001 18-04-2002 06-12-1995 22-04-2004 03-03-1998	
EP 0500386	A	26-08-1992	JP JP JP JP JP JP JP JP AU AU DE DE EP HK US	2586642 Y2 6025784 U 2579335 Y2 6012986 U 2603262 Y2 5023186 U 3192175 B2 6094851 A 654694 B2 1117392 A 69219382 D1 69219382 T2 0500386 A1 121997 A 5251190 A	09-12-1998 08-04-1994 27-08-1998 18-02-1994 06-03-2000 26-03-1993 23-07-2001 08-04-1994 17-11-1994 27-08-1992 05-06-1997 18-09-1997 26-08-1992 12-09-1997 05-10-1993	
EP 0581957	A	09-02-1994	JP JP AU AU BR DE DE EP HK WO JP US	6025785 U 6025783 U 655015 B2 1580992 A 9205365 A 69207400 D1 69207400 T2 0581957 A1 164296 A 9218916 A1 3088749 B2 6490230 B1	08-04-1994 08-04-1994 01-12-1994 17-11-1992 23-11-1993 15-02-1996 23-05-1996 09-02-1994 13-09-1996 29-10-1992 18-09-2000 03-12-2002	
US 4835716	A	30-05-1989	JP JP JP JP	62128397 U 1921676 C 6050347 B 62185186 A	14-08-1987 07-04-1995 29-06-1994 13-08-1987	
US 5500835	A	19-03-1996	CH CN DE DE EP HK JP	685659 A3 1108770 A ,C 69511600 D1 69511600 T2 0670532 A1 1012446 A1 7260960 A	15-09-1995 20-09-1995 30-09-1999 16-03-2000 06-09-1995 12-05-2000 13-10-1995	
US 4257112	A	17-03-1981	CH DE JP	616551 A 2915682 A1 54158275 A	15-04-1980 31-10-1979 13-12-1979	
US 4539843	A	10-09-1985	NONE			

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale N°  
PCT/EP2005/002166

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 G04G1/04 G01C5/06

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 G04G G04B G01C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 0 308 522 A (VERTICAL INSTR INC) 29 mars 1989 (1989-03-29) colonne 2, ligne 22 – colonne 3, ligne 35 colonne 5, ligne 9-45 revendications 1,3-6 figures 1,2 -----	1-6
Y	EP 0 685 711 A (SEIKO EPSON CORP) 6 décembre 1995 (1995-12-06) colonne 1, ligne 1-11,19-29 colonne 3, ligne 29-39 colonne 3, ligne 56 – colonne 4, ligne 40 colonne 4, ligne 54 – colonne 7, ligne 37 revendication 1 figures 1,12,13 ----- -/-	1-6

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

13 juillet 2005

26/07/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Pirozzi, G

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Demande Internationale No  
PCT/EP2005/002166

**C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	EP 0 500 386 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 26 août 1992 (1992-08-26) colonne 2, ligne 38-47 colonne 4, ligne 40 – colonne 8, ligne 11 revendications 1-3,7,8,10 figures 1-3 -----	1-6
Y	EP 0 581 957 A (CITIZEN WATCH CO LTD) 9 février 1994 (1994-02-09) colonne 3, ligne 17 – colonne 4, ligne 26 colonne 6, ligne 45 – colonne 7, ligne 4 colonne 7, ligne 18-55 figures 3,8-11 -----	1-6
A	US 4 835 716 A (TAMAKI NOBUO ET AL) 30 mai 1989 (1989-05-30) 1e document en entier -----	1-6
A	US 5 500 835 A (BORN JEAN-JACQUES) 19 mars 1996 (1996-03-19) 1e document en entier -----	1-6
A	US 4 257 112 A (HUBNER KURT) 17 mars 1981 (1981-03-17) 1e document en entier -----	1-6
A	US 4 539 843 A (WISE FRED W) 10 septembre 1985 (1985-09-10) 1e document en entier -----	1-6

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/EP2005/002166

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0308522	A	29-03-1989	EP US	0308522 A1 4694694 A		29-03-1989 22-09-1987
EP 0685711	A	06-12-1995	JP JP DE DE EP JP US	3536428 B2 8050029 A 69522496 D1 69522496 T2 0685711 A2 2004125806 A 5724317 A		07-06-2004 20-02-1996 11-10-2001 18-04-2002 06-12-1995 22-04-2004 03-03-1998
EP 0500386	A	26-08-1992	JP JP JP JP JP JP JP JP AU AU DE DE EP HK US	2586642 Y2 6025784 U 2579335 Y2 6012986 U 2603262 Y2 5023186 U 3192175 B2 6094851 A 654694 B2 1117392 A 69219382 D1 69219382 T2 0500386 A1 121997 A 5251190 A		09-12-1998 08-04-1994 27-08-1998 18-02-1994 06-03-2000 26-03-1993 23-07-2001 08-04-1994 17-11-1994 27-08-1992 05-06-1997 18-09-1997 26-08-1992 12-09-1997 05-10-1993
EP 0581957	A	09-02-1994	JP JP AU AU BR DE DE EP HK WO JP US	6025785 U 6025783 U 655015 B2 1580992 A 9205365 A 69207400 D1 69207400 T2 0581957 A1 164296 A 9218916 A1 3088749 B2 6490230 B1		08-04-1994 08-04-1994 01-12-1994 17-11-1992 23-11-1993 15-02-1996 23-05-1996 09-02-1994 13-09-1996 29-10-1992 18-09-2000 03-12-2002
US 4835716	A	30-05-1989	JP JP JP JP	62128397 U 1921676 C 6050347 B 62185186 A		14-08-1987 07-04-1995 29-06-1994 13-08-1987
US 5500835	A	19-03-1996	CH CN DE DE EP HK JP	685659 A3 1108770 A ,C 69511600 D1 69511600 T2 0670532 A1 1012446 A1 7260960 A		15-09-1995 20-09-1995 30-09-1999 16-03-2000 06-09-1995 12-05-2000 13-10-1995
US 4257112	A	17-03-1981	CH DE JP	616551 A 2915682 A1 54158275 A		15-04-1980 31-10-1979 13-12-1979
US 4539843	A	10-09-1985	AUCUN			